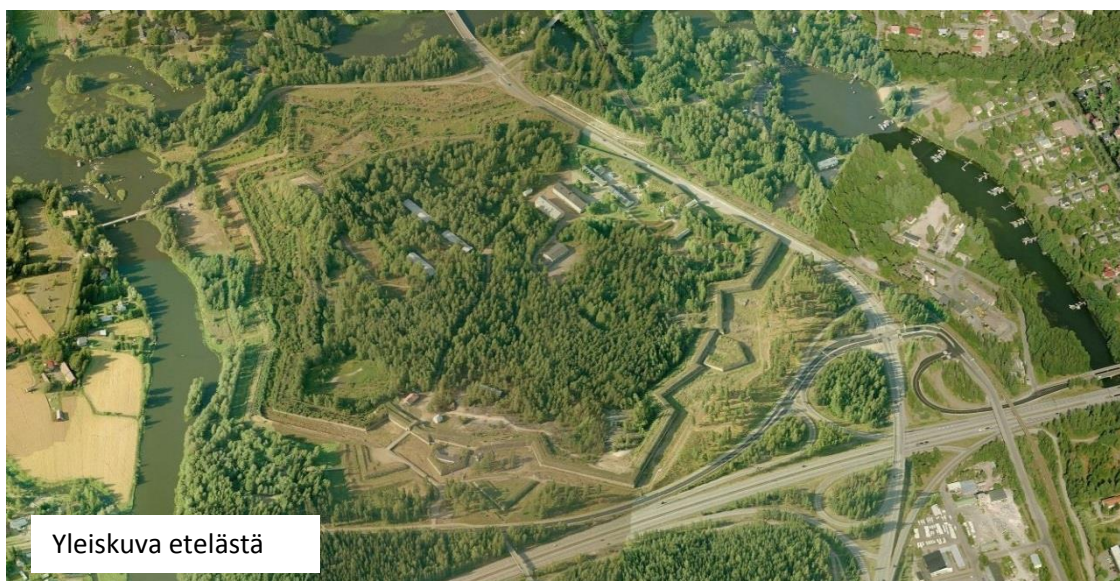


KYMINLINNAN PINTAVESIEN HALLINTA JA KUIVATUSSUUNNITELMA

NYKYTILANNE JA LÄHTÖKOHDAT

Kyminlinnan linnoitusalueen pintavesien kuivatus toimii pääsääntöisesti kohtuullisesti. Linnoitusalueen sisäpuoliset hulevedet on ohjattu kolmen pääpurkupaikan kautta linnoitusalueen ulkopuolelle ja edelleen Kymijokeen. Ongelmia esiintyy lähinnä keväisin sulamisvesien aikaan, kun maa on vielä roudassa ja sulavan lumen ja pintavesien imeytyminen maaperään on vähäisempää. Myös syksyisin esiintyy pintavesien patoutumista ja lammikoitumista. Sama tilanne voi hetkellisesti syntyä myös kesällä voimakkaiden sateiden aikana.



Yleiskuva etelästä



Yleiskuva kaakosta

KYMINLINNAN PINTAVESIEN HALLINTA JA KUIVATUSSUUNNITELMA



Alueen kuivatus on toteutettu pääasiassa avo-ojituksella. Rakennetulla kasarmialueella on ritiläkannellisia hulevesikaivoja, samoin lounaisportin ja pääportin sisäänkäynnin kohdalla portin sisäpuolella ja ulkopuolella. Hulevedet on ohjattu muurien ulkopuolelle hulevesiviemäreillä. Poterni 1:n läpi on rakennettu puurakenteiden hulevesikouru ja poterni 3:n kohdalla muurin läpi viemäri linja betoniputkista. Lisäksi hulevesiä ohjataan kasarmialueen hulevesikaivojen kautta purkuviemäriä pitkin linnoitusalueen lounaisosan läpi edelleen Kymijokeen. Poterni 2:n kohdalla ei ole toimivaa purkuratkaisua. Koillisportin sisäpuolella on rakennettu hulevesikaivo, jonka kautta hulevesiä ohjataan purkuviemäriä portin alta edelleen Tampsantien etelä-lounaispuolelle, Tästä hulevedet ohjataan Tampsantien alittavien rumpuputkien kautta edelleen Kotkan kaupungin hulevesijärjestelmään. Alueen itä-kaakko-puolelle poterni 4:n itäpuolella pintavedet eivät maaston/kallion muodoista johtuen pääse purkautumaan mihinkään, vaan muodostavat laajan avovesilammen muurien väliselle alueelle.



Toimenpidealue 10 poterni 1:n suuntaan



Toimenpidealue 7 lounaisportin suuntaan



Toimenpidealue 12 lounaisportin suuntaan



Toimenpidealue 10 poterni 1:n suuntaan

Nykyiset kuivatusrakenteet ovat osittain huonossa kunnossa. Avo-ojia on tukkeutunut ja tienalitusten rumpurakenteet ovat osaksi tukkeutuneita. Tästä johtuen esiintyy ajoittaista lammikoitumista mm. alueen päätien länsipuolella.

Hulevesiä kertyy ajoittain vallien väliselle alueelle. Linnoitusalueen sisäpuolella hulevesiä kerääntyy erityisesti sisäpuolen lounaisosaan, jossa ne muodostavat huomattavan avovesilammikon. Sisäpuolella koilliskulmassa esiintyy ajoittaista merkittävämpää lammikoitumista.

Kaponieeri 4:n eteläpuolella on huomattava hulevesilammikko, joka ei kuivanakaan kesänä pääse kokonaan kuivumaan, koska purkureittejä hulevedelle ei ko. alueella ole.



Poterni 1:n hulevesiviemäri



Hulevesiviemärin tarkastuskaivo, alue 15



Toimenpidealue 7, lampi



Toimenpidealue 4



Lounaisportin silta



Toimenpidealue 10, 11 ja 12 pohjoiseen

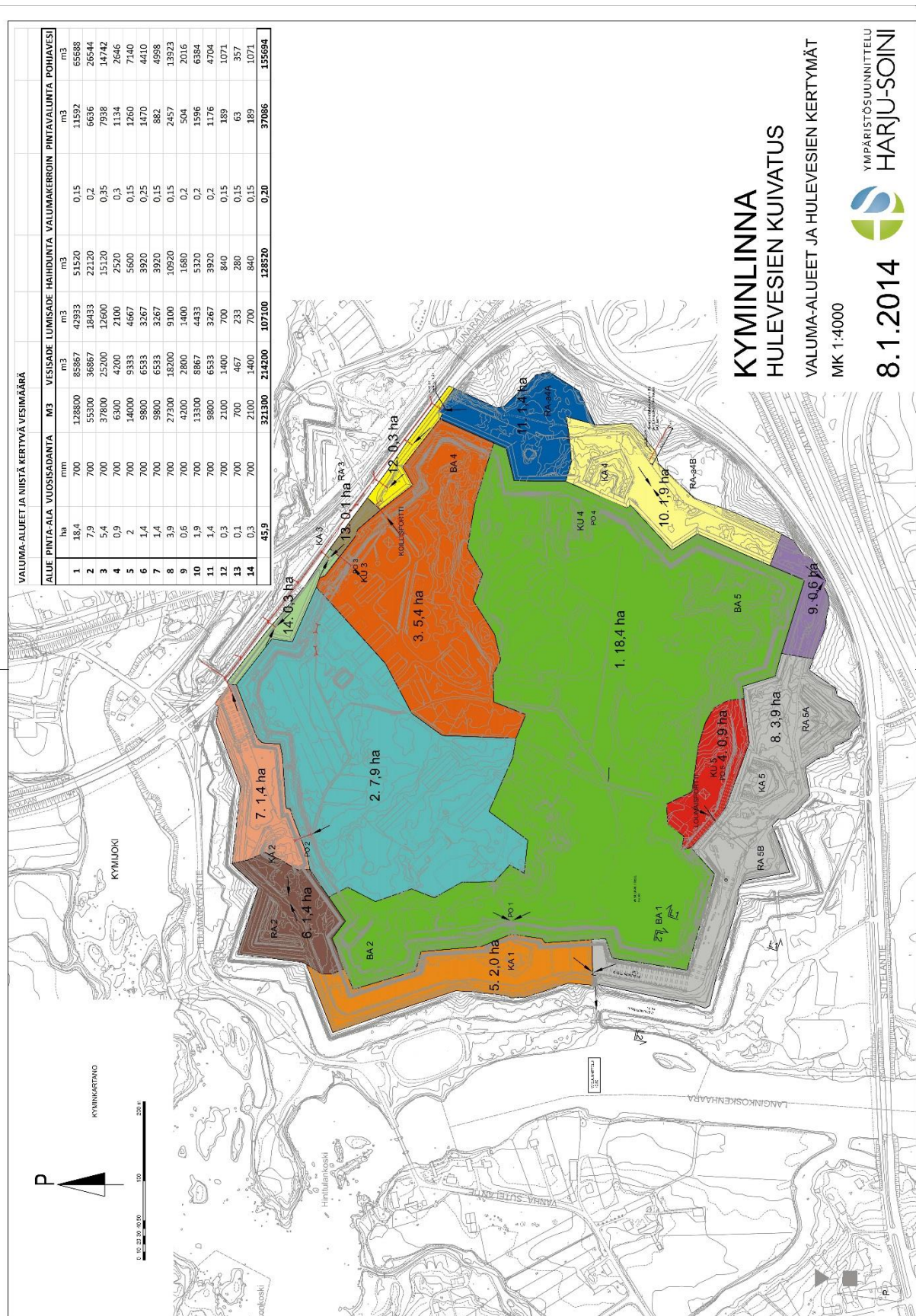
VALUMA-ALUEET, HULEVESIKERTYMÄT

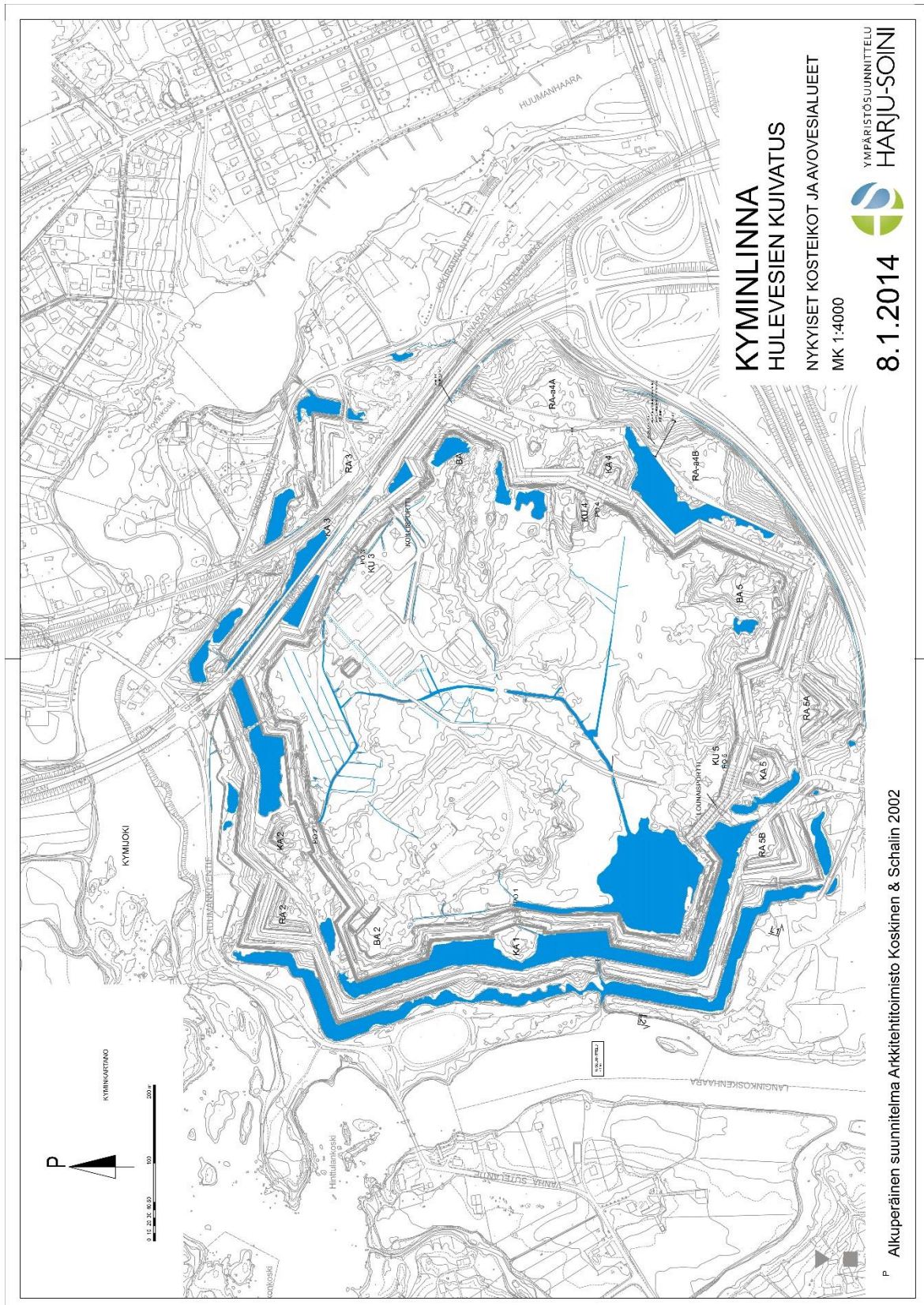
Valuma-alueet muodostuvat alueen vedenjakajina toimivien kalliolakien ja korkeimpien maastonkohtien mukaan. Rakennetut muurit ja vallit rajaavat valuma-alueita. Valumaker-
toimet alueella ovat pääosin pieniä, koska suurin osa alueesta on metsää tai niittyä. Kasar-
mialueella on runsaammin kestopäällysteitä ja sorapäällysteisiä alueita, joissa valumakerroin
on suurempi. Suunnitelmapiirroksessa on esitetty likimääräiset valuma-alueet sekä niistä syn-
tyvien hulevesien määrät.

VALUMA-ALUEET JA NIISTÄ KERTYVÄ VESIMÄÄRÄ

ALUE	PINTA-ALA	VUOSI- SA- DANTA	M3	VESISADE	LUMISADE	HAIHDUNTA	VA- LUMA- KERROIN	PINTA- VA- LUNTA	POHJAVESI
	ha	mm		m3	m3	m3		m3	m3
1	18,4	700	128800	85867	42933	51520	0,15	11592	65688
2	7,9	700	55300	36867	18433	22120	0,2	6636	26544
3	5,4	700	37800	25200	12600	15120	0,35	7938	14742
4	0,9	700	6300	4200	2100	2520	0,3	1134	2646
5	2	700	14000	9333	4667	5600	0,15	1260	7140
6	1,4	700	9800	6533	3267	3920	0,25	1470	4410
7	1,4	700	9800	6533	3267	3920	0,15	882	4998
8	3,9	700	27300	18200	9100	10920	0,15	2457	13923
9	0,6	700	4200	2800	1400	1680	0,2	504	2016
10	1,9	700	13300	8867	4433	5320	0,2	1596	6384
11	1,4	700	9800	6533	3267	3920	0,2	1176	4704
12	0,3	700	2100	1400	700	840	0,15	189	1071
13	0,1	700	700	467	233	280	0,15	63	357
14	0,3	700	2100	1400	700	840	0,15	189	1071
	45,9		321300	214200	107100	128520	0,20	37086	155694

KYMINLINNAN PINTAVESIEN HALLINTA JA KUIVATUSSUUNNITELMA





AIKAISEMMAT SELVITYKSET JA SUUNNITELMAT

Kohteesta on laadittu useita kuivatukseen ja pintavesien hallintaan liittyviä suunnitelmia. Suunnitelmat ovat käsitelleet koko aluetta ja osin suunnitelmat on tehty tarkemmin rajatulle alueelle osana muuta rakennus- ja peruskorjaussuunnittelua. Tärkeimmät jo tehdyt suunnitelut ovat:

Ajankohta	Laatija	Sisältö
1985-1986	Viatek Oy	Yksittäisten alueiden rakennussuunnittelua, samassa yhteydessä kuivatuksen suunnittelua
1986-1987	Kotkan kaupunki	Pohjatutkimuksia, pohjaveden pinnankorkeuksien vaihtelut. Tarkkailuputket (sinkki) asennettu
1989	Viatek Oy	Pintavesien hallinta ja kuivatussuunnitelma, yleissuunnitelma
1989-1992	Museovirasto	Länsiosan laskuoja ja viemärirakenteet, kartoitut
1998	Tielaitos Kaakkois-Suomen tiepiiri	Liikenneväyläsuunnittelun yhteydessä mm Tampsantien kuivatus (liittyy) linnoituksen pohjois-koillisosan kuivatukseen
2002	Arkkitehtitoimisto Koskinen & Schalin Oy	Kyminlinna hankesuunnitelma. Käsitelty myös alueen kuivatusta yleisellä tasolla

Vuonna 1989 laadittu pintavesien hallinnan ja kuivatuksen yleissuunnitelma ottaa selkeimmin kantaa alueen kokonaiskuivatukseen. Muut suunnitelmat ja selvitykset rajoittuvat pienemmälle alueelle.

Aikaisempien selvitysten yhteydessä on mitattu pintavesien vaihtelukorkeuksia linnoitusalueen muurien sisäpuolella ja vallihautoissa. Lisäksi on tarkkailtu Kymijoen pinnankorkeuksien vaihtelua. Pohjaveden pinnan korkeuksien vaihtelua on tutkittu sitä varten asennettujen metallisten pohjavesiputkien avulla.

Pintavesien korkeudet ovat tutkimusaikana vaihdelleet maksimissaan 1,1 m. Suurimmat pintavesien korkeusvaihtelut ovat olleet alueen lounais-luodeosissa. Kymijoen pinta lännen puoleisen purkuojan kohdalla on tarkkailukautena vaihdellut välillä +2,84-+3,56.

Pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluväli on ollut noin 0,6-0,8 m. Pohjaveden pinta on matalimmillaankin ylempänä kuin rakennetut paalutukset, poikkeuksena bastioni 3:n kohdalla, jossa pohjaveden pinta on laskenut huomattavasti alle paalujen yläpinnan (paalujen yp. +3,26, alin pohjaveden pinta +2,21 (vaihtelu välillä +2,21-+3,05). Käytännössä siis bastioni 3:n kohdalla paalutus on pysyvästi ylempänä kuin pohjaveden yläpinta.

PINTAVESIEN HALLINTA JA KUIVATUS

Pohjaveden pinnantarkkailu

Pohjaveden pinnankorkeus, sen taso ja vaihtelut ovat merkittävässä asemassa vallien ja muurien alaisten paalutusten säilymisen kannalta. Paalutuksissa käytettyjen puupaalujen yläpinnan tulee kaikissa tapauksissa olla alempana kuin pohjaveden pinta. Pohjaveden pinnan taso on ollut jatkuvasti ylempänä kuin paalujen yläpinta paitsi lounaisportin länsipuolella bastioni 1:n kohdalla, jossa paalutuksen ylätaso on jo lähtökohtaisesti ollut pohjaveden pinta-oleellisesti ylempänä. Tämä on nähtävissä kasemattirakenteiden sortumina.

Pohjaveden pinnan tarkkailua varten alueelle asennettiin neljä (4) muovista pohjavesiputkea. Putkien sijainti on esitetty kuivatussuunnitelmassa. Putkille kairattiin maaperäkairalla reikä maahan, johon putki työnnettiin. Putken alaosa varustettiin siiviläosalla. Asennuksen jälkeen maanpinta putkien tyvellä tiivistettiin bentoniittimassalla. Havaintoputkien sijainti määriteltiin koordinaateilla ja putken yläpinnan korkeus mitattiin. Havaintoputket sijoitettiin tunnettujen paalutusten läheisyyteen.

Pohjaveden pinnan korkeuksia havainnoitiin anturilla varustetulla mittanauhalla ja pinnan korkeus havaintoputken päästä pohjaveden pintaan mitattiin. Taulukossa xxx on esitetty tehdyt havainnot. Havaintojen perusteella voidaan todeta, että pohjaveden pinnan korkeus vaihtelee melko paljon, mutta jää aina ylemmäksi kuin rakennettujen paalutusten paalujen yläpinta. Pohjaveden yläpinta on kuitenkin useassa kohdassa melko lähellä maanpintaa ja rajoittaa näin rakennettavien ja kunnostettavien avo-ojien vesijuoksun korkeuksia.

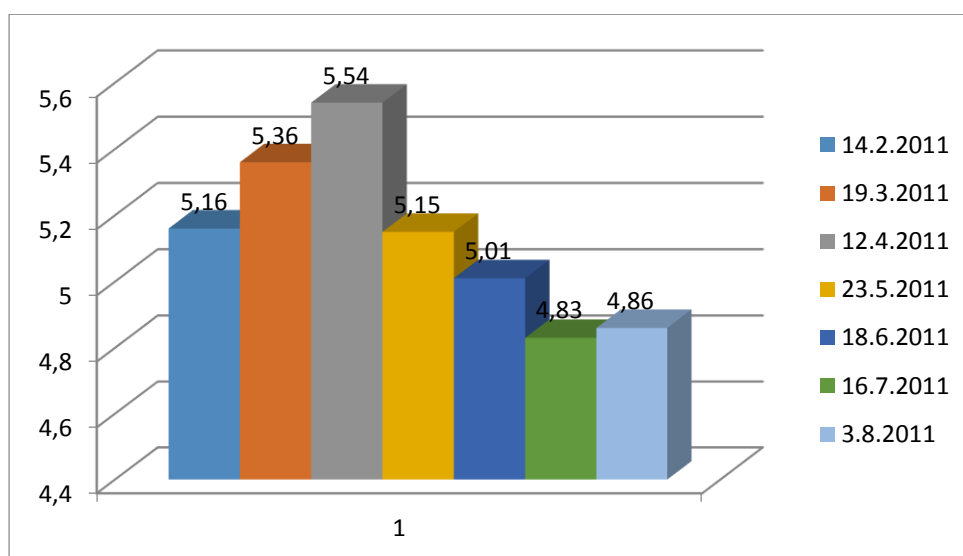
Pintavesien korkeuksien tarkkailu

Pintavesien korkeuksien ja pinnanvaihtelujen seuraamiseksi alueelle perustettiin 12 mittauspistettä. Näissä pisteissä tarkkailtiin pintaveden korkeuksia mittaamalla vesipinnan korkeus eri aikoina. Pisteet on merkitty suunnitelmakarttaan. Pintavesien korkeusvaihtelut olivat melko pieniä tarkkailujakson aikana siinä vaiheessa, kun näkyvää avovettä oli havaittavissa.

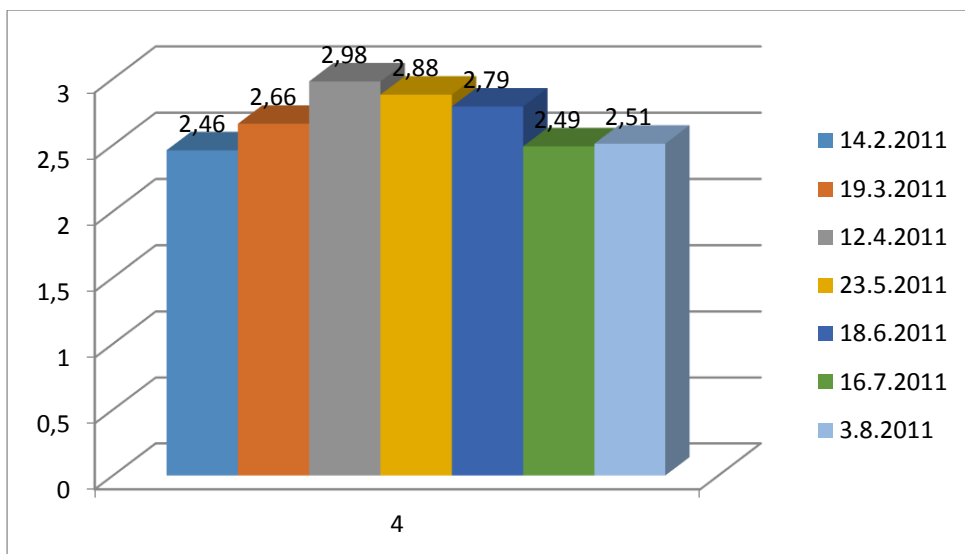
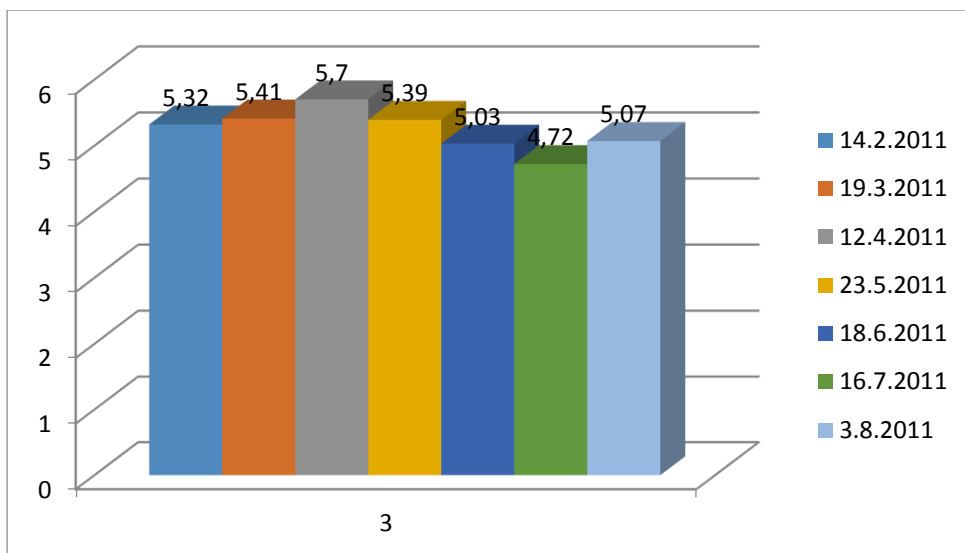
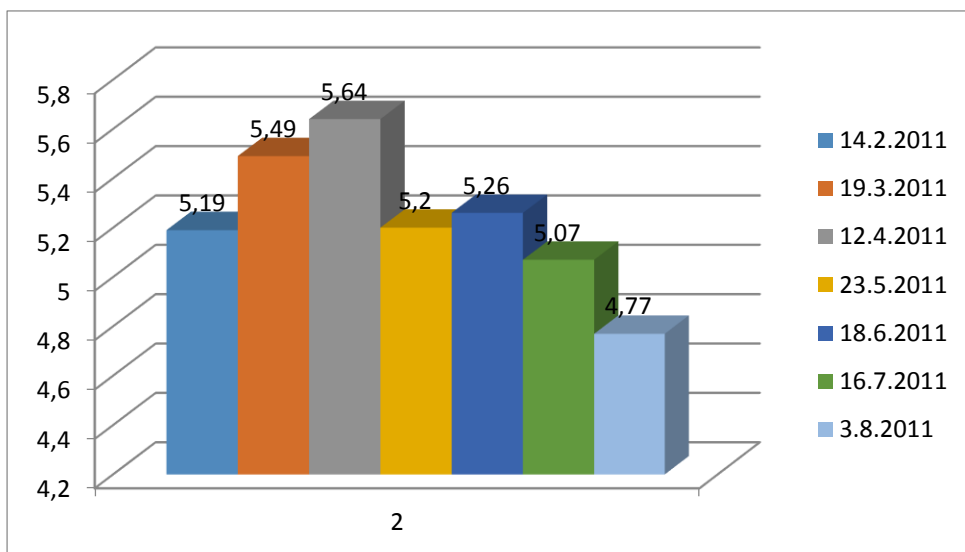
Linnoitusalueen sisäpuolella alueen lounaiskulmaan bastioni 1:n pohjoispuolelle muodostuu huomattava avovesilampi. Oletettavasti maa on painunut ko. kohdalla ja näin on syntynyt tilaa veden kerääntymiselle. Purkuoja kohti poterni 1:n purkuaukkoa on myös melko korkealla, joten kaikki kerääntyvät vedet eivät koskaan pääse purkautumaan eteenpäin. Lam-messa veden pinnankorkeus on vaihdellut välillä +5,00-+5,50. Purkuojan lähtösyvyys on +5,20.

**KYMINLINNAN LINNOITUSALUE
POHJAVEDEN HAVAINNOT 2010-2011**

Piste nro	1	2	3	4
x	710496,8	710724,4	710565,4	711075,4
y	493834,3	493777,2	493737,6	494009
z maanpinta	6,25	5,95	6,12	3,51
z putken pää	7,26	6,81	6,79	4,56
Pvm				
2.12.2010	3,71	4,11	0	0
14.2.2011	5,16	5,19	5,32	2,46
19.3.2011	5,36	5,49	5,41	2,66
12.4.2011	5,54	5,64	5,7	2,98
23.5.2011	5,15	5,2	5,39	2,88
18.6.2011	5,01	5,26	5,03	2,79
16.7.2011	4,83	5,07	4,72	2,49
3.8.2011	4,86	4,77	5,07	2,51
Min	4,83	4,77	4,72	2,46
Max	5,54	5,64	5,7	2,98
Keskiarvo	5,13	5,23	5,23	2,68



KYMINLINNAN PINTAVESIEN HALLINTA JA KUIVATUSSUUNNITELMA



Avo-ojitus

Linnoitusalueen peruskuivatus järjestetään jatkossakin avo-ojituksella. Suunnitelman mukaisesti nykyiset avo-ojat kunnostetaan ja muotoillaan niin, että vesien laskusuunta saadaan suunnitelmien mukaiseksi. Tämä edellyttää osittain uusia ojalinjoja ja osittain myös nykyisten ojien pohjakorkeuksien laskemista. Samassa yhteydessä on puhdistettava, kunnostettava ja tarvittaessa uusittava tierummut. Erityisesti Tampsantien varressa sijaitsevat Tampsantien alittavat rummut on kunnostettava ja varmistettava niiden toimivuus. Bastioni 3:n pohjoispuolella vallihaudassa aivan Tampsantien reunassa on rakennettu tierumpu, joka on kaivettava esiin täytön alta. Mikäli rumpua ei löydy, on poterni 2:n suunnasta tulevat pintavedet kuivattava ohjaamalla ne nykyiseen rakennettuun purkuviemäriin satulaliitoksella.

Avo-ojien luiskakaltevuudet muotoillaan Infaryl 2010 mukaisesti niin, että luiskakaltevuudet ovat pääsääntöisesti 1:1 – 1:2. Kaivumassat levitetään ojan viereen soveltuvien osien ojaluisen molemmille puolille.

Linnoitusalueen sisäpuolella alueen lounaiskulmaan on muodostunut iso avovesilampi. Suunnitelmassa lampi on pyritty kuivattamaan rakentamalla uusi avo-oja lammen eteläpuolelta ja johtamalla se nykyiseen poterni 1:een johtavaan purkuojaan. Oja rakennetaan niin syväksi, että nykyisin lampeen kerääntyvät hulevedet virtaavat ojaan. Korkeussuhteista johtuen ojan purkuaukko jää melko korkealle, ylemmäksi kuin ojan pohja.

Avo-ojien likimääräiset pohjakorkeudet on esitetty suunnitelmakartassa.

Hulevesien viemäröinti

Nykyiset olemassa olevat hulevesiviemärit johtavat pintavedet ulos linnoitusalueen sisäpuolelta ja purkautuvat vallihaudan avo-ojiin. Poterni 1:n ja poterni 3:n nykyiset viemärit ovat toimivia ja eivät tarvitse toimenpiteitä. Poterni 2:n kohdalla puuttuu toimiva viemäri kokonaan ja poternin läpi on rakennettava kokonaan uusi viemäri. Viemäri rakennetaan muoviputkiviemärinä niin, että poternin sisäpuolelle rakennetaan hulevesikaivo, jonka kautta pintavedet edelleen ohjataan viemäriputkeen. Viemäriputken koko on 315 mm ja luokka SN8. Hulevesikaivo rakennetaan muovista teleskoopikaivona, koko 560/315. Lietepesän tilavuus 150 l. Kaivon kantena käytetään valurautaista sadevesikupua. Rakennettavan hulevesiviemärin mitoitus on esitetty suunnitelmassa.

Toinen kokonaan uusi rakennettava viemäri rakennetaan poterni 4:n itäpuolelle. Vallihautaan on tällä kohdalla jäänyt laaja painannealue, jota rajoittavat kohoavat kallioalueet molemmista purkusunnista (koillinen-lounas). Pintavedet saadaan purettua bastioni 4:n suuntaan louhimalla niille kanaali vallihautaa pitkin kaponieeri 4:n itäpuolelta. Vaihtoehtoisesti rakennetaan hulevesiviemäri vastamuurin läpi niin, että purkuaukko voidaan johtaa Sutelantien ojitukseen. Vastamuurin kohdalla viemäriputken pää ulotetaan noin 0,5 m vastamuurin sisäpuolelle ja verhoillaan kenttäkiviheitokkeella mahdollisimman huomaamattomaksi.

Viemärin rakentaminen ja vaihtoehtoisesti kanaalin louhiminen on esitetty suunnitelmakartassa.

Kasarmialueella kattovedet purkautuvat tällä hetkellä hallitsemattomasti rakennuksien seinien vierille. Suunnitelmassa on esitetty kattovedet viemäritäviksi kattovesikaivoihin, joista ne kerätään ja johdetaan nykyiseen, pellon alittavaan hulevesiviemäriin.